

11.06.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 2 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 7 6 1 1 4
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 7 6 1 1 4]

出 願 人 日立粉末冶金株式会社
Applicant(s): 株式会社ミツバ

REC'D 06 AUG 2004

WIPO

PCT

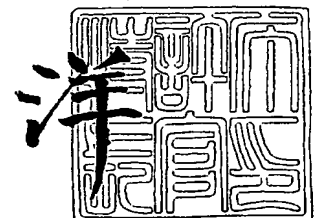
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (c)

2 0 0 4 年 7 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-55

【提出日】 平成15年 6月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16C 17/02

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県松戸市稔台 5 2 0 番地 日立粉末冶金株式会社内

 【氏名】 宮坂 元博

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県松戸市稔台 5 2 0 番地 日立粉末冶金株式会社内

 【氏名】 栗原 健

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツ
 バ内

 【氏名】 吉田 浩之

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツ
 バ内

 【氏名】 岡田 道夫

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツ
 バ内

 【氏名】 佃 徹

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツ
 バ内

 【氏名】 石崎 三成

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツ
バ内

【氏名】 溝手 範人

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツ
バ内

【氏名】 山同 英貴

【特許出願人】

【識別番号】 000233572

【氏名又は名称】 日立粉末冶金株式会社

【代表者】 平野 嘉男

【特許出願人】

【識別番号】 000144027

【氏名又は名称】 株式会社ミツバ

【代表者】 日野 昇

【代理人】

【識別番号】 100096884

【弁理士】

【氏名又は名称】 末成 幹生

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053545

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704291

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 焼結含油滑り軸受

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸受が複数の多孔質焼結部材を組み合わせるサイジングにより合体されたものであって、その軸受中心近傍の構成部材対向面部に空洞を備え、前記空洞から構成部材の対向面に沿って前記空洞より幅が狭い隙間が軸受の端面または外周面に開口していることを特徴とする焼結含油滑り軸受。

【請求項 2】 前記隙間が開口する側の軸受の端面または外周面と軸受ハウジング内面とで臨む空間角部が角度 45° 以下になるように、軸受外周縁を面取り形状、または軸受外周縁を球面としたことを特徴とする請求項 1 に記載の焼結含油滑り軸受。

【請求項 3】 前記隙間を、軸受の外側を構成する部材の内周面または内側を構成する部材の外周面に設けられた歯車状の凹条で形成したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の焼結含油滑り軸受。

【請求項 4】 前記多孔質焼結部材において、軸受の内側を構成する部材より外側を構成する部材の有効多孔率または平均気孔径を大きくしたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の焼結含油滑り軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、焼結含油滑り軸受に係り、とくに、その優れた寿命を実現するとともに、構造を簡易なものとした焼結含油滑り軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】

多孔質焼結合金の気孔内に潤滑油が含浸された焼結含油滑り軸受は、有効多孔率が 15 ～ 30 % 程度であり、気孔中の潤滑油が約 50 % 程度消耗すると摩擦が増加したり焼付きを生ずるおそれが増大することが知られている。このような摩擦の増加等を防止すべく、軸受要素である潤滑油の量を多くする手段としては、次のようなものが挙げられる。(1) 焼結含油滑り軸受の外側に潤滑油を染みこ

ませたフェルトを付設する（特許文献1参照）。（2）焼結軸受を製作するとき、金型に充填された金属粉末の中に蠟や樹脂のような材料の中子を埋め込み、焼結により蒸発または燃焼させた空洞に含油する（特許文献2参照）。

【0003】

また、潤滑油の漏洩を防止する手段としては、次のようなものが知られている。（3）焼結含油滑り軸受の端面に接して、潤滑油を吸収するより多孔質な焼結金属部材を設ける（特許文献3参照）。（4）軸受端面に同心状または放射状の凹部を形成し、潤滑油の表面張力で凹部に保持する（特許文献4参照）。

【0004】

【特許文献1】

実公昭55-23064号公報

【特許文献2】

特公昭28-4456号公報

【特許文献3】

実公平8-9450号公報

【特許文献4】

実公昭53-53787号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、軸受気孔以外の補油手段としてのフェルトによるものは、一般に外径側に配置され軸受外径面から油を供給するが、フェルトと軸受の確実な密着性の確保が難しいことやフェルトからの油漏れ等の問題がある。また、蠟や樹脂を用いて軸受内に設けた空洞に保油させるものは、運転で昇温すると空洞内の潤滑油が熱膨張するのに加え、必要以上に多量の潤滑油が軸受の内周面、端面などから流出し、軸の回転で潤滑油を飛散消耗するという問題がある。すなわち、周囲より毛細管力が低い空洞内では、潤滑油が消費されるだけで空気に置換され、この状態で再び軸の回転を行うと、空洞内の空気の熱膨張が比較的大きいため、焼結含油滑り軸受内の潤滑油が外部へ押し出されて消耗し、空洞に保油する期待効果が得られない。また、軸受表面に出た潤滑油を軸受要素内に保持する手段

として、焼結含油滑り軸受の端面に潤滑油を吸収する多孔質焼結部材やフェルトを設けるものは、多孔質焼結部材等が軸受の外に付設されるので、軸受ハウジングを含む軸受要素が大きくなるという問題がある。さらに、軸受端面に同心状または放射状の凹部を形成するものは、凹部が深くないと潤滑油の漏洩防止効果が少なく、とくに、小型の軸受では凹部形成が困難であるため、十分な上記漏洩防止効果を発揮することができないという問題がある。

【0006】

このように、以上に示した各従来技術は、長寿命化を図るために軸受要素である潤滑油の貯油量が多いこと、潤滑油の飛散消耗が少ないこと、および構造が簡単で軸受のスペースが少なくてよいことの全ての特性を兼ね備えるものではない。近年においては、これら全ての特性を備える焼結含油滑り軸受の製造技術の開発が要請されていた。

【0007】

本発明は、上記要請に鑑みてなされたものであり、寿命化を図るために軸受要素である潤滑油の貯油量が多いだけでなく、潤滑油の飛散消耗が少なく、しかも構造が簡易な軸受のスペースが少なくてよい焼結含油滑り軸受を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の焼結含油滑り軸受は、請求項1に記載のように、軸受が複数の多孔質焼結部材を組み合わせてサイジングにより合体されたものであって、その軸受中心近傍の構成部材対向面部に空洞を備え、上記空洞から構成部材の対向面に沿って上記空洞より幅が狭い隙間が軸受の端面または外周面に開口していることを特徴としている。

【0009】

この場合、請求項2に記載のように、隙間が開口する側の軸受の端面または外周面と軸受ハウジング内面とで臨む空間角部が角度 45° 以下になるように、軸受外周縁を面取り形状、または軸受外周縁を球面とすることができ、また、請求項3に記載のように、隙間を、軸受の外側を構成する部材の内周面または内側を

構成する部材の外周面に設けられた歯車状の凹条で形成することができ、さらに、請求項 4 に記載のように、多孔質焼結部材において、軸受の内側を構成する部材より外側を構成する部材の有効多孔率または平均気孔径を大きくすることができる。

【0010】

本発明の焼結含油滑り軸受は、焼結軸受の気孔内、空洞および隙間に含油されて、軸受ハウジングに組み立てられて用いられる。使用の初期段階においては、軸の回転に起因する昇温により潤滑油が軸受表面に排出される際に、潤滑油は流出し易い隙間通路を経由して軸受の外に排出され易い。隙間通路が開放されている端面部に排出された潤滑油は、軸受ハウジングと軸受端面との角空間部または軸受ハウジングと軸受外周縁の面取り形状部との角空間部、あるいは外周が球面の軸受とそのハウジングとの角空間部に潤滑油の表面張力などにより保持される。この角空間部の角度を小さくすると、潤滑油の保持がさらに十分なものとなり、とくに潤滑油の濡れ性に起因する角空間部への十分な滞留を実現することに鑑みれば、その角度は 45° 以下とすることが望ましい。なお、とくに規定はしていないが、上記角度は角空間部の最奥部までの潤滑油の十分な滞留量を考慮すると 25° 以上とすることが望ましい。

【0011】

この角空間部などに保持された潤滑油は、焼結軸受の外面と接しているので、運転停止時などの温度低下に伴う軸受内の潤滑油の収縮や多孔質体の毛細管力によって、含油軸受内に不足する潤滑油を軸受の気孔から吸い込み焼結含油滑り軸受内の潤滑油補充に貢献する。空洞内および隙間通路は、潤滑油の表面張力が作用している角部などに保油する能力はあるが、排出された潤滑油に代わって大部分が空気に置換され、これにより上記保油の役目は終了する。なお、隙間通路の開口部は、円筒状の軸受では軸受外周がハウジングに圧入されているので端面となる。また、調心軸受のように外周の球面部がハウジングから開放されていたり、ハウジングの内壁面に潤滑油の保持ができるような場合は、上記開口部を球面とすることができる。

【0012】

このように、空洞は軸受が使用される初期段階だけの貯油タンクとして機能し、空洞から表面に通じる隙間は、軸受内から追い出される潤滑油を所期した場所に優先的に導くための誘導路として機能する。このため、軸受内から追い出された潤滑油は、フェルト等の油吸入材料を用いることなく、表面張力などによりハウジング内面と軸受端面との角部近傍に存在することとなる。したがって、潤滑油の飛散消耗を抑制することができる。ただし、この部分にフェルトを付設してもこの機能が損なわれることはないのでフェルトを付設することができ、この場合にはさらに潤滑油の飛散消耗を抑制することができる。

【0013】

さらに、本発明では、以上に述べた、潤滑油の十分な貯油量と、潤滑油の飛散消耗抑制とを実現する上に、焼結含油滑り軸受の構成が、複数の多孔質焼結部材を組み合わせてサイジングにより合体されたものであることから、構造自体が簡易であるため、軸受の省スペース化をも実現することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の焼結含油滑り軸受を組み立てて運転したときの様子を示す軸受要素の構造を模式的に表した断面図である。また、図2は、図1の軸受を構成する各部材の断面図である。軸受1は、外部材2に内部材3を嵌め込み、金型内でサイジングすることにより結合合体したり、ハウジング4に外部材2および内部材3を装着して、金型でサイジングして製造されたものである。

【0015】

外部材2は、大径部2aと、大径部2aと連なりそれより小径の小径部2bとからなり、小径部2bにはその内周に複数の凹条2cが形成され歯車状になっており、外周端面に面取り部2dが形成されている。内部材3は、小径部3aと小径部3aと連なりそれより大径の大径部3bとからなり、大径部3bにはその外周に複数の凹条3cが形成されている。なお、外部材2および内部材3はともに焼結体である。これら2, 3は、金型内で圧縮することで一体になり、凹条2bおよび凹条3bが隙間5を形成し、外部材2と内部材3の段差部長さの差によ

り空洞 6 が形成されている。合体した軸受 1 には含油を施しておき、ハウジング 4 に装着し、軸 7 が嵌め込まれる。軸受 1 の気孔内、空洞 6 および隙間 5 にも予め含油が施されている。なお、軸受け 1 は、通常の多孔質焼結軸受の有効多孔率を基準として、空洞 6 に有効多孔率 100% に相当する分の潤滑油を含んだ軸受である。

【0016】

軸 7 を回転すると、焼結含油滑り軸受特有の潤滑機構により摺動面が潤滑されるが、運転による昇温で、焼結含油滑り軸受内の潤滑油は汗かきのように軸受表面に流出する。この際に、通常の汗かきに加え、空洞 6 内の潤滑油は通路が太い隙間 5 を経由して軸受 1 の端面に排出される。排出された潤滑油はハウジング 4 と軸受 1 との角部に溜まり、油溜り 8 を形成する。油溜り 8 は、面取り部 2 d が形成されていることによって体積を多くすることができる。ここで、ハウジング 4 と面取り部 2 d とによりなす角は、 45° 以下とすることで、潤滑油の濡れ性に起因する十分な角空間部への滞留を実現することができ、一方 25° 以上とすることで、角空間部の最奥部までの潤滑油の十分な滞留量を確保することができる。

【0017】

運転を停止すると、温度が低下し、軸受 1 の気孔は、軸受表面および油溜り 8 にある潤滑油を吸入する。吸い込み性および貯油量をより増加させるために、外部材 2 は内部材 3 に比して有効多孔率の大きい焼結材料にすることが望ましい。また、外部材 2 は軸受摺動面をもつ内部材 3 と異なる焼結材料とすることができる。これにより、例えば、外部材 2 を内部材 3 に比して低廉な材料とすることができ、製造経済の向上を図ることができる。潤滑油の吸い込みの際には、空洞 6 および隙間 5 には毛細管力がほとんど作用せず、一旦排出された潤滑油は空洞 6 にほとんど戻ることがなく、隙間 5 などから流入した空気に置換される。このようにして、何回かの初期運転により、空洞 6 および隙間 5 と、油溜り 8 との間の潤滑油量が適宜均衡化される。

【0018】

このように、空洞 6 および隙間 5 内の潤滑油は、軸受要素に組み立てするまで

の間の貯油槽であり、運転することによって軸受 1 の外の油溜り 8 に貯油させるよう構成されているものである。このような貯油手段によって、軸受要素に組み立てた後、潤滑油を補油することなく軸受要素内の潤滑油の量を比較的多くできることから、焼結含油滑り軸受の運転寿命を長くすることができる。

【0019】

次に、図 3 は、調心軸受要素の場合を模式的に示す断面図であり、図 4 は、図 3 の軸受 11 を製造するに当たり、サイジング前の各構成部材を示す断面図である。軸受 11 は、図 4 に示すような凹状部材 12 および凸状部材 13 の各焼結体を嵌め合わせ、通常の球面金型で圧縮サイジングして外周を球面とすることにより造形することができる。凹状部材 12 の端面部には、放射状の複数の凹条 12a が形成されており、凹条 12a が凸状部材 13 と対向して隙間 14 が形成され、凹状部材 12 の内周段差部と凸状部材 13 とによりで囲まれた部分が空洞 15 となる。この例では、隙間 14 は、外周球面部に開口している。図 2 で説明した凹状を設ける手法により、空洞 15 から軸心と平行な接合面に隙間 14 を形成することができる。サイジングおよび含油された軸受 11 は、ハウジング 16 に装着され、軸 17 が組み込まれる。運転による空洞 15 および隙間 14 の潤滑油の挙動は前述と同様である。油溜り 18 はハウジング 16 と軸受 11 との断面が三角状をした空間部分、および軸受 11 の端面部近傍に形成される。

【0020】

図 5 は、図 3 に示した球軸受 11 の変形例である球軸受 21 を示す断面図である。この例では、空洞 22 から外部に通じる隙間 23 が端面側に開口している。これにより、図 5 に示す例は、図 3 に示す例とは異なり端面側に優先的に油を排出する構造となっている。そして、このように排出された油は、球軸受 21 の外周面に形成された溝 21a を伝わって、球軸受 21 とハウジング 24 との隙間部に蓄えられる。ハウジング 24 の構造を図に示すような構造とすれば、この部分で油を蓄えることが可能となる。この部分にフェルトを適宜付設することもできる。この部分の油は、横軸 25 を使用する場合に、油溜り 26 から外部材 27 に吸収され、毛細管力によって内部材 28 へ移動する。したがって、この片側端面部および軸受内部に潤滑油が循環する機構が実現され、焼結含油滑り軸受の長寿

命化が達成される。また、他の端面側には、外部材 27 の内径を内部材 28 の内径よりも大きくしたことで、横軸 25 を伝って漏洩する油を外部材 27 に吸収する役目を持たせることができる。この油は油溜り 26 から吸収した油と同様に毛細管力によって内部材 28 へと移動する。このように上記他の端面側でも油の循環機能が達成される。

【0021】

さらに、図 6 (a) ~ (e) は、円筒軸受において、空洞 31 a ~ e および隙間 32 a ~ e を形成するための凸状部材 (内部材) 33 a ~ e と凹状部材 (外部材) 34 a ~ e との各組合せ形態を示す断面模式図である。なお、各図中、35 a ~ e は、両部材間の端面に露出する対向部を示し、36 a ~ e は、外周に露出する対向部である。

図 6 (a) に示す例は、フランジ付き円筒形状の凸状部材 33 a と、内周側の一端面が面取りされた凹状部材 34 a との組合せ形態である。本例において、空洞 31 a は、凸状部材 33 a の小径部および大径部と凹状部材 34 a の面取り部とにより囲まれた断面三角形部分である。両部材 33 a, 34 a の対向部は、端面に露出する対向部 35 a と外周に露出する対向部 36 a とであり、それぞれ必要に応じて隙間 32 a が形成される。

【0022】

図 6 (b) に示す例は、図 6 (a) に示す例とほぼ同形状をなす各部材 33 b, 34 b の組合せ形態であるが、図 6 (a) に示す例と異なる点は、凹状部材 34 b の内径側の端面部が段付き形状をなしており、空洞 31 b が断面視で角状をなす点である。これら図 6 (a), (b) に示すの組合せ形態は、各部材の形状が複雑でなく、製造し易いという利点がある。

【0023】

図 6 (c) に示す例は、図 6 (b) に示す例と類似形状をなす各部材 33 c, 34 c の組み合わせ形態であるが、図 6 (b) に示す例と異なる点は、凸状部材 33 c の外周側が三段形状となっており、凸状部材 33 c と凹状部材 34 c とが二カ所で嵌合、合体している点である。本例は、図 6 (b) に示す例に比して凸状部材 33 c の形状が複雑でかつ肉薄部分が存在するため、小型の軸受に適用す

ることは困難であるが、各部材 33c、34c 間の結合力が高く、片側端面側に隙間を開放する軸受に適している。

【0024】

図6(d)に示す例も、図6(b)に示す例と類似形状をなす各部材 33d、34d の組み合わせ形態であるが、図6(b)に示す例と異なる点は、凹状部材 34d の一部が摺動面 37 を構成している点である。本例は、隙間 32d が表面に開口する箇所が凹状部材 33d の外周であり、図6(d)に示すように円筒形状の軸受では、図示しないがハウジングに油溜りを形成することができる凹溝などを設ける工夫が必要である。

【0025】

図6(e)に示す例は、単純な円筒形状の内部材 33e に、単純な円筒形状の外部材 34e を2個結合した形態であり、空洞 31e は外部材 34e の内径側の面取り部により形成されている。本例は、上記図6(a)～(d)に示す例に比して部材の数が多いが、部材形状が単純で、軸受の大きさに関わらず、製造することが容易であり、隙間 32e は、軸受の外周面、端面に開口させることができ、使用する目的に応じて隙間 32e を選択することができる。なお、図6(a)～(e)に示した各形態においては、各部材にそれぞれ再圧(サイジング)体を用いることができる。

【0026】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明の焼結含油滑り軸受は、簡易な構造の下に、使用時に軸受の外に流路を経て潤滑油を排出し、軸受要素の中に貯油して、その油溜りから含油軸受に補油する機能を発揮し、軸受の組立て時に吸油することなく潤滑油の量を十分に確保することができるため、焼結含油滑り軸受の運転寿命を伸ばすことができる。よって、本発明は、各種焼結機械部品に好適な焼結含油滑り軸受を提供することができる点で有望である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による円筒形状の軸受を用いた軸受要素の断面図である。

【図2】 図1における軸受を構成する各部材の断面図である。

【図 3】 本発明による調心軸受を用いた軸受要素の断面図である。

【図 4】 図 3 における軸受を構成する各部材の断面図である。

【図 5】 本発明による調心軸受を用いた他の軸受要素の断面図である。

【図 6】 円筒形状の軸受を用いた場合の軸受を構成する部材の各種組合せ形状を示す断面図である。

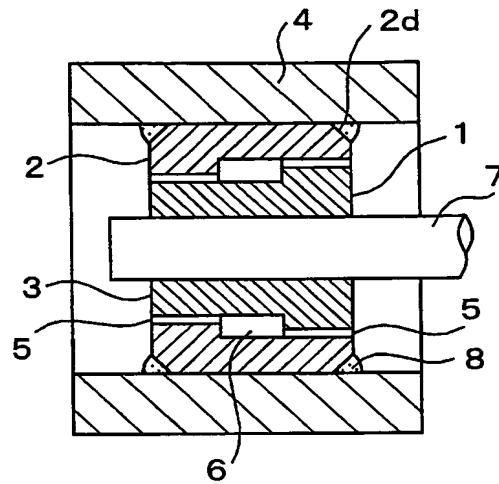
【符号の説明】

1…軸受、2…外部材、2 d…面取り部、3…内部材、4…ハウジング、5…隙間、6…空洞、7…軸、8…油溜り

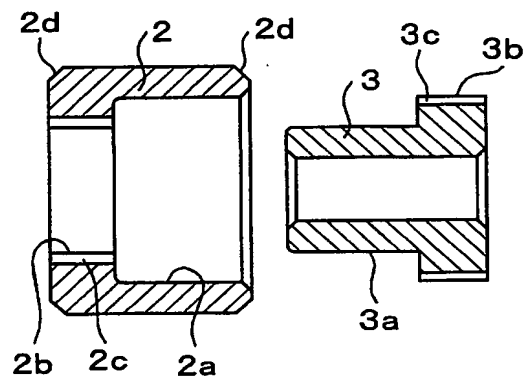
【書類名】

図面

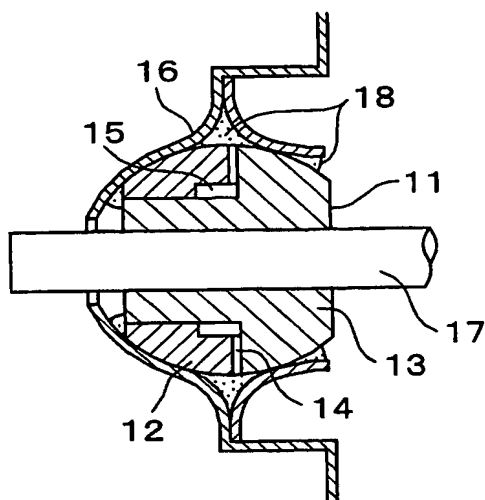
【図 1】



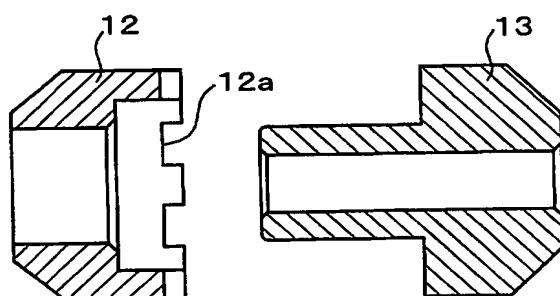
【図 2】



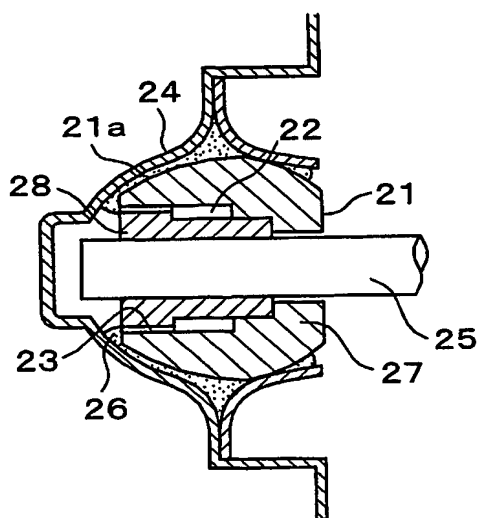
【図 3】



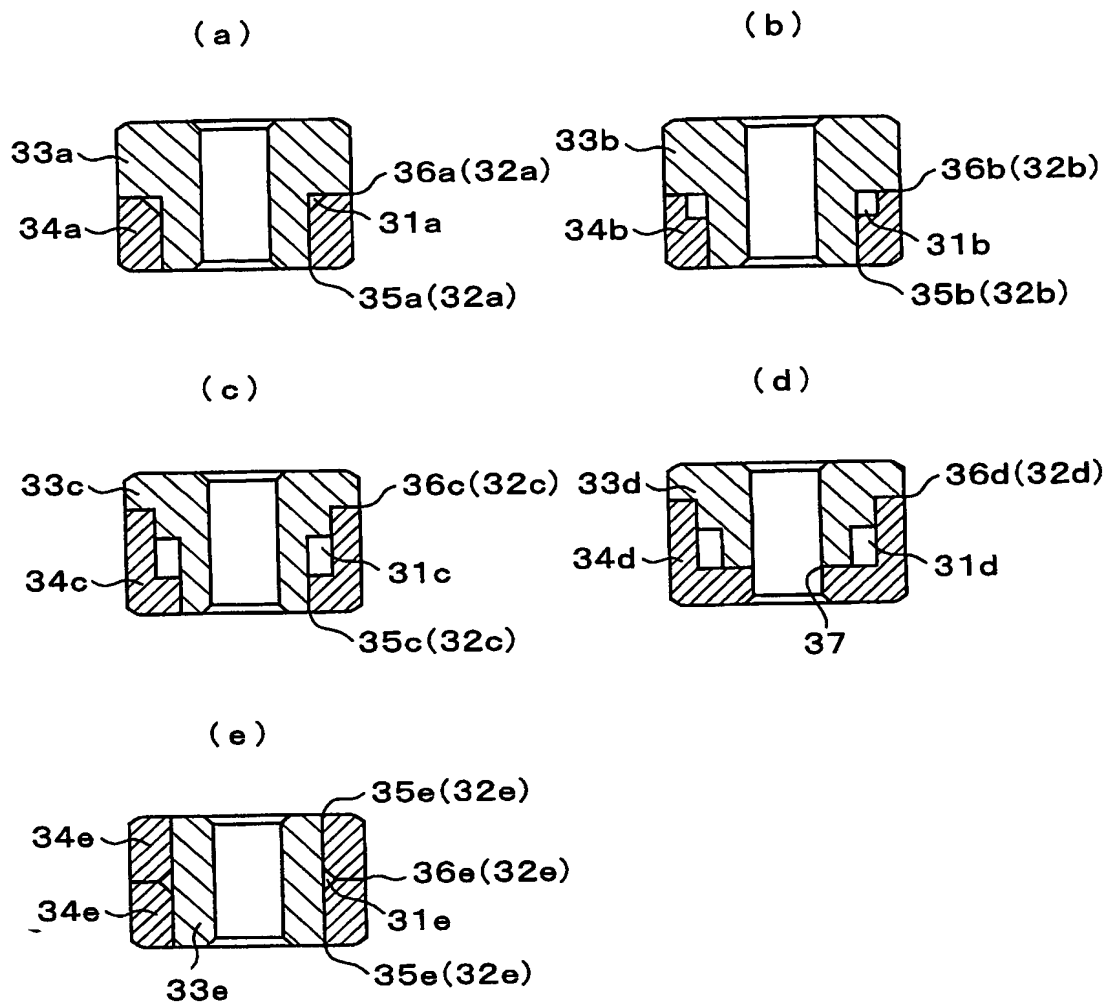
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 寿命化を図るために軸受要素である潤滑油の貯油量が多だけでなく、潤滑油の飛散消耗が少なく、しかも構造が簡易な軸受のスペースが少なくてよい焼結含油滑り軸受を提供する。

【解決手段】 軸受が複数の多孔質焼結部材を組み合わせてサイジングにより合体されたものであって、その軸受中心近傍の構成部材対向面部に空洞を備え、上記空洞から構成部材の対向面に沿って上記空洞より幅が狭い隙間が軸受の端面または外周面に開口している。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 7 6 1 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 3 5 7 2]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	千葉県松戸市稔台 5 2 0 番地
氏 名	日立粉末冶金株式会社

特願 2003-176114

出願人履歴情報

識別番号

[000144027]

1. 変更年月日

1996年10月 4日

[変更理由]

名称変更

住所

群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地

氏名

株式会社ミツバ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.